

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. November 2001 (22.11.2001)

PCT

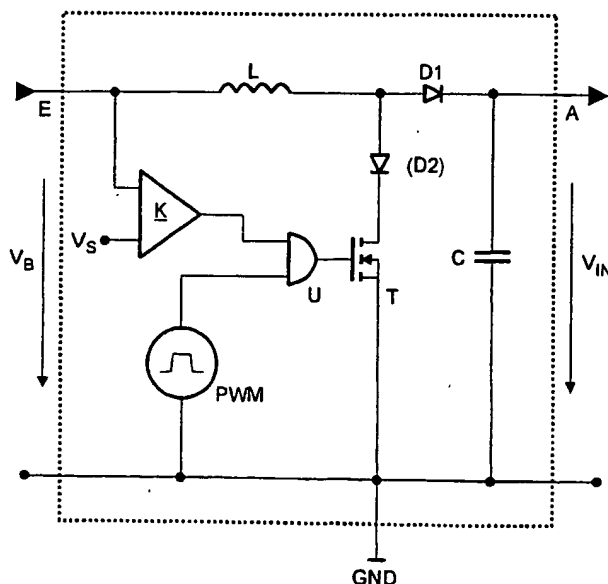
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/89070 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02M 3/335, 3/158 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FISCH, Alfons [DE/DE]; Am Steinbühl 44, 93167 Falkenstein (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01876 (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 17. Mai 2001 (17.05.2001) (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, KR, MX, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 24 853.5 19. Mai 2000 (19.05.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR MAINTAINING A POWER SUPPLY VOLTAGE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR AUFRECHTERHALTUNG EINER VERSORGUNGSSPANNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for maintaining a power supply voltage ( $V_{CC}$ ) for electronic equipment, generated from a battery voltage ( $V_B$ ), using a boost converter that is operated at a constant frequency and constant pulse control factor and a voltage regulator connected downstream of the latter. The boost converter is only operational if the battery voltage ( $V_B$ ) falls below a predetermined threshold value ( $V_S$ ). Otherwise, the electronic equipment is supplied directly with the battery voltage ( $V_B$ ).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/89070 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zur Aufrechterhaltung einer aus einer Batteriespannung ( $V_B$ ) mittels eines mit konstanter Frequenz und konstantem Tastverhältnis betriebener Spannungshochsetzers und eines diesem nachgeschalteten Spannungsreglers erzeugten Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ ) für elektronische Geräte, wobei der Spannungshochsetzer nur dann in Betrieb ist, wenn die Batteriespannung ( $V_B$ ) unterhalb eines vorgegebenen Schwellwerts ( $V_S$ ) liegt, und wobei andernfalls die elektronischen Geräte direkt aus der Batteriespannung ( $V_B$ ) versorgt werden.

## Beschreibung

Vorrichtung zur Aufrechterhaltung einer Versorgungsspannung

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufrechterhaltung einer Versorgungsspannung, insbesondere der Versorgungsspannung elektronischer Geräte in einem Kraftfahrzeug, nach den Merkmalen des Anspruchs 1.

10

Werden beispielsweise in einem Kraftfahrzeug elektronische Geräte wie ein Motorsteuergerät ECU an einer aus einer Batteriespannung  $V_B$  (üblicherweise  $V_B = 12V$ ) erzeugten Versorgungsspannung  $V_{CC}$  (üblicherweise  $V_{CC} = 5V$ ) betrieben, so ist dieser Batteriespannung  $V_B$  eine Vielzahl transienter Spannungsänderungen überlagert. Beispielsweise kann die Batteriespannung während eines Startvorgangs auf bis zu  $V_B < 5V$  einbrechen. Dann ist ein für die Regelung der Versorgungsspannung vorgesehener linearer Spannungsregler nicht mehr in der Lage, an seinem Ausgang eine Versorgungsspannung  $V_{CC} = 5V$  aufrecht zu halten. Es wird ein Resetimpuls zum Abschalten der angeschlossenen elektronischen Geräte ausgelöst. Ein Abschalten beispielsweise eines elektronischen Motorsteuergeräts während eines Startvorgangs ist jedoch nicht zulässig.

25

Bisher wird dem linearen Spannungsregler ein permanent arbeitender Spannungs-Hoch/Tiefsetzer (sog. Buck-Boost-Converter, mit einer Spule, einem in Reihe mit ihr liegenden Schalter und einem den Spulenausgang kurzschließenden Schalter mit umfangreicher Steuerlogik) vorgeschaltet, welcher eine weitgehend konstante Eingangsspannung (mit Ausnahme unvermeidlicher

30

Schaltspitzen, sofern keine gut dimensionierte Siebung vorhanden ist) für den linearen Spannungsregler liefert. Diese Lösung ist jedoch technisch aufwendig und teuer.

- 5 Alternativ wird die 5V-Resetschwelle abgesenkt und so gewählt, daß sie bei einer auf 5V abgesenkten Batteriespannung  $V_B$  und einem unvermeidlichen Spannungsabfall am Spannungsregler noch nicht unterschritten wird. Diese Lösung hat den Nachteil, daß die verwendeten Bauteile für im Motorsteuerg-  
10 rät befindliche Mikrocontroller einen nach unten erweiterten Versorgungsspannungsbereich unterstützen müssen, der jedoch zukünftig durch ansteigende Leistungsfähigkeit zusehends eingeschränkt wird.
- 15 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Aufrechterhaltung einer Versorgungsspannung zu schaffen, welche bei einfacherem Aufbau und geringeren Kosten arbeitet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des An-  
20 spruchs 1 gelöst.

Danach ist ein dem Spannungsregler vorgeschalteter einfacher Spannungshochsetzer (Boost-Converter) vorgesehen, der nicht geregelt, sondern lediglich mit konstanter Frequenz und kon-  
25 stantem Tastverhältnis betrieben wird, und nur dann eingeschaltet ist, wenn die Batteriespannung  $V_B$  einen vorgegebenen Schwellwert  $V_S$  unterschreitet. Der Spannungshochsetzer wird auf eine Ausgangsspannung gebracht, die dem nachfolgenden Spannungsregler erlaubt, die benötigte Versorgungsspannung zu  
30 erzeugen. Bei einer Batteriespannung  $V_B$  oberhalb der Schwellspannung  $V_S$  ist der Spannungshochsetzer abgeschaltet, da er dann nicht benötigt wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert.

In der einzigen Figur ist in einem punktierten Rahmen ein  
5 Spannungshochsetzer dargestellt, an dessen Eingang E die Batteriespannung  $V_B$  angelegt ist. An seinem Ausgang A ist eine Spannung  $V_{IN}$  abgreifbar, welche an den nicht dargestellten linearen Spannungsregler als dessen Eingangsspannung angelegt wird. Zwischen Eingang E und Ausgang A des Spannungshochset-  
10 zers ist eine Reihenschaltung einer Spule L und einer in Richtung vom Eingang E zum Ausgang A stromleitenden Diode D1 angeordnet.

Der Spannungshochsetzer weist einen Komparator K auf, an dessen  
15 einem Eingang die Batteriespannung  $V_B$ , und an dessen anderem Eingang ein vorgegebener Schwellwert  $V_S$  liegt. Der Ausgang des Komparators K ist mit einem Eingang eines UND-Gliedes U verbunden. Der andere Eingang des UND-Gliedes U ist mit dem Ausgang eines Signalgenerators PWM verbunden.

20

Die Funktionen von Komparator (K), Signalgenerator (PWM) und UND-Glied (U) können durch einen Mikroprozessor ausgeführt werden, wenn ein solcher ohnehin vorhanden ist und diese Funktionen übernehmen kann.

25

Der Ausgang des UND-Gliedes U ist mit dem Gateanschluß (Basis) eines Schalttransistors T verbunden, dessen Drainanschluß (Kollektor) mit dem Verbindungspunkt von Spule L und Diode D1 verbunden ist.

30

Als Verpolschutz für die Batteriespannung  $V_B$  kann zwischen Drainanschluß und Spule L eine zum Drain hin stromleitende,

weitere Diode D2 vorgesehen sein, die im Falle einer Verpolung der Batteriespannung  $V_B$  einen zu hohen Rückstrom durch den Schalttransistor T verhindert.

- 5 Der Sourceanschluß (Emitter) des Schalttransistors T schließlich ist mit Bezugspotential GND verbunden. Die Ausgangsspannung  $V_{IN}$  wird durch einen zwischen Ausgang A und Bezugspotential GND angeordneten Kondensator C geglättet.
- 10 Sinkt die Batteriespannung  $V_B$ , beispielsweise 12V, unter den Schwellwert  $V_S$  beispielsweise 6.5V, so erscheint am Ausgang des Komparators K ein Ausgangssignal, beispielsweise ein H-Signal, welches das UND-Glied U für Ausgangssignale des Signalgenerators PWM durchlässig macht. Von diesen Ausgangssig-
- 15 nalen des Signalgenerators PWM wird der Schalttransistor T wechselweise leitend und nichtleitend gesteuert. Diese Ausgangssignale des Signalgenerators PWM sind Signale mit konstanter Frequenz und konstantem Tastverhältnis. Frequenz und Tastverhältnis sind dabei so bemessen, daß der Spannungshoch-
- 20 setzer bei beispielsweise minimal noch zulässiger Batteriespannung  $V_B = 5V$  eine Ausgangsspannung  $V_{IN}$  von wenigstens 6.5V erzeugt.

- Während jeder stromleitenden Periode des Schalttransistors T
- 25 fließt infolge der angelegten Batteriespannung  $V_B$  ein ansteigender Strom vom Eingang E über die Spule L, die aufgeladen wird, über die weitere Diode D2, wenn vorhanden, und den Schalttransistor T zum Bezugspotential GND. Wird der Schalttransistor T nichtleitend, so fließt der Strom durch die Spu-
- 30 le weiter, die jetzt entladen wird, nun aber über die Diode D1 in den Kondensator C, dessen Spannung infolge dessen ansteigt.

Bei einer erforderlichen Versorgungsspannung von 5V soll am Spannungsregler eine minimale Eingangsspannung  $V_{IN}$  von 6.5V liegen, selbst wenn die Batteriespannung  $V_B$  bei minimal 5V liegt. Wenn (bei  $V_B < V_S$ ) die Spannung  $V_{IN}$  infolge der Aufladung des Kondensators C über diesen Wert ansteigt, so spielt das keine Rolle, da der Spannungsregler Eingangsspannungen bis über 12V hinaus verträgt.

Steigt die Batteriespannung wieder über den Schwellwert  $V_S$ , so wird das UND-Glied U vom Ausgangssignal des Komparators K, und damit auch der Boost-Converter, gesperrt. Die Spannungsversorgung des Spannungsreglers erfolgt dann wieder direkt durch die Batteriespannung  $V_B$  über Spule L und Diode D1.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufrechterhaltung einer aus einer Batteriespannung ( $V_B$ ) mittels eines Spannungssetzers und eines  
5 diesem nachgeschalteten Spannungsreglers erzeugten Versorgungsspannung ( $V_{CC}$ ) für elektronische Geräte, insbesondere in einem Kraftfahrzeug,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß der Spannungssetzer ein mit konstanter Frequenz und konstantem Tastverhältnis betriebener Spannungshochsetzer ist,

15 welcher nur dann in Betrieb ist, wenn die Batteriespannung ( $V_B$ ) unterhalb eines vorgegebenen Schwellwerts ( $V_S$ ) liegt,

welcher, auch bei minimal zulässiger Batteriespannung ( $V_B$ ), wenigstens eine minimale Eingangsspannung ( $V_{IN}$ ) für den Spannungsregler bereitstellt, und

20 daß die elektronischen Geräte direkt aus der Batteriespannung ( $V_B$ ) versorgt werden, wenn diese oberhalb des vorgegebenen Schwellwerts ( $V_S$ ) liegt.

25 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Eingang (E) des Spannungshochsetzers, an den die Batteriespannung ( $V_B$ ) angelegt ist, und seinem Ausgang (A), an dem die Eingangsspannung ( $V_{IN}$ ) für den Spannungsregler  
30 abgreifbar ist, eine Reihenschaltung einer Spule (L) und einer in Richtung vom Eingang (E) zum Ausgang (A) stromleitenden Diode (D1) angeordnet ist,



daß der Spannungshochsetzer einen Komparator (K) aufweist, an dessen einem Eingang die Batteriespannung ( $V_B$ ) und an dessen anderem Eingang ein vorgegebener Schwellwert ( $V_S$ ) liegt,

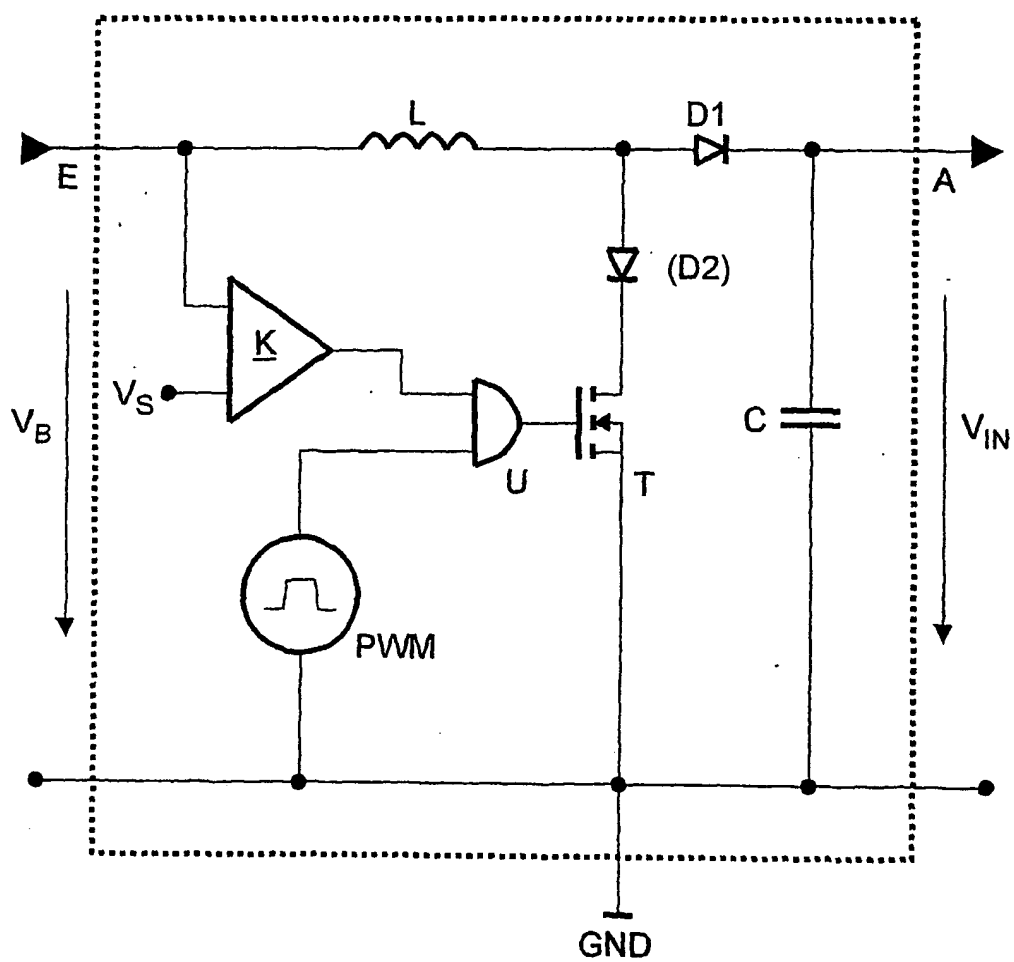
- 5    daß der Ausgang des Komparators (K) mit einem Eingang eines UND-Gliedes (U) verbunden ist, dessen anderer Eingang mit dem Ausgang eines Signalgenerators (PWM) verbunden ist, daß der Ausgang des UND-Gliedes (U) mit dem Gateanschluß oder der Basis eines Schalttransistors (T) verbunden ist, dessen Drainanschluß oder Kollektor mit dem Verbindungspunkt von Spule (L) und Diode (D1) verbunden ist, und dessen Sourceanschluß oder Emitter mit Bezugspotential (GND) verbunden ist, und
- 10    daß zwischen Ausgang (A) und Bezugspotential (GND) ein Kondensator (C) angeordnet ist.
- 15

3.    Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwert ( $V_S$ ) größer als die minimal zulässige Batteriespannung ( $V_B$ ) gewählt ist.
- 20

4.    Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwert ( $V_S$ ) gleich der minimal zulässigen Eingangsspannung ( $V_{IN}$ ) des Spannungsreglers gewählt ist.
- 25

5.    Vorrichtung nach Anspruch 3, , dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Verbindungspunkt von Spule (L) und Diode (D1) und dem Drainanschluß oder Kollektor eine zum Drainanschluß hin stromleitende weitere Diode (D2) als Verpolungsschutz für die Batteriespannung ( $V_B$ ) angeordnet ist.
- 30

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, , dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionen von Komparator (K), Signalgenerator (PWM) und UND-Glied (U) durch einen Mikroprozessor ausgeführt werden.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 01/01876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H02M3/335 H02M3/158

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02M H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 02 051335 A (KUBOTA LTD) 21 February 1990 (1990-02-21) abstract; figures 2,3	1-4
X	FR 2 754 950 A (RMS ELECTRONIC) 24 April 1998 (1998-04-24) abstract; figure 3 page 2, line 23 -page 5, line 4; claims 2,3	1, 3, 4
A	EP 0 546 652 A (DIA SEMICON SYSTEMS INC) 16 June 1993 (1993-06-16) abstract; figures 1,2 column 2, line 30 -column 4, line 41 -/-	1-4



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"8" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 August 2001

Date of mailing of the international search report

29/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Braccini, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 01/01876

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 387 820 A (IMAGAWA YASUMI) 7 February 1995 (1995-02-07) abstract; figure 2 column 1, line 52 -column 2, line 2 column 2, line 24 -column 3, line 15; claim 1 ---	1-4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29 January 1999 (1999-01-29) & JP 10 271672 A (DENSO CORP), 9 October 1998 (1998-10-09) abstract ---	1-4
P, A	EP 1 049 240 A (MAGNETI MARELLI SPA) 2 November 2000 (2000-11-02) column 2, line 12 -column 4, line 15; figure 1 ---	1
A	US 4 553 196 A (TOKUYAMA KEIICHI ET AL) 12 November 1985 (1985-11-12) abstract; figure 1 column 1, line 6 -column 3, line 18 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/DE 01/01876

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 02051335 A	21-02-1990	NONE	
FR 2754950 A	24-04-1998	NONE	
EP 0546652 A	16-06-1993	JP 5137267 A IL 101302 A US 5161097 A	01-06-1993 21-10-1994 03-11-1992
US 5387820 A	07-02-1995	JP 2754963 B JP 5049179 A CN 1069366 A,B GB 2258572 A,B HK 79996 A	20-05-1998 26-02-1993 24-02-1993 10-02-1993 17-05-1996
JP 10271672 A	09-10-1998	US 5982604 A	09-11-1999
EP 1049240 A	02-11-2000	NONE	
US 4553196 A	12-11-1985	JP 1584316 C JP 2007256 B JP 57206231 A DE 3278914 D EP 0081593 A WO 8204487 A	22-10-1990 16-02-1990 17-12-1982 22-09-1988 22-06-1983 23-12-1982

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01876

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02M3/335 H02M3/158

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02M H02J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 02 051335 A (KUBOTA LTD) 21. Februar 1990 (1990-02-21) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3	1-4
X	FR 2 754 950 A (RMS ELECTRONIC) 24. April 1998 (1998-04-24) Zusammenfassung; Abbildung 3 Seite 2, Zeile 23 -Seite 5, Zeile 4; Ansprüche 2,3	1,3,4
A	EP 0 546 652 A (DIA SEMICON SYSTEMS INC) 16. Juni 1993 (1993-06-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeile 30 -Spalte 4, Zeile 41	1-4
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderschaftlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderschaftlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. August 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/08/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Braccini, R

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 01/01876

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 387 820 A (IMAGAWA YASUMI) 7. Februar 1995 (1995-02-07) Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 1, Zeile 52 -Spalte 2, Zeile 2 Spalte 2, Zeile 24 -Spalte 3, Zeile 15; Anspruch 1	1-4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 271672 A (DENSO CORP), 9. Oktober 1998 (1998-10-09) Zusammenfassung	1-4
P,A	EP 1 049 240 A (MAGNETI MARELLI SPA) 2. November 2000 (2000-11-02) Spalte 2, Zeile 12 -Spalte 4, Zeile 15; Abbildung 1	1
A	US 4 553 196 A (TOKUYAMA KEIICHI ET AL) 12. November 1985 (1985-11-12) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 6 -Spalte 3, Zeile 18	1



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inventionales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01876

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 02051335 A	21-02-1990	KEINE	
FR 2754950 A	24-04-1998	KEINE	
EP 0546652 A	16-06-1993	JP 5137267 A	01-06-1993
		IL 101302 A	21-10-1994
		US 5161097 A	03-11-1992
US 5387820 A	07-02-1995	JP 2754963 B	20-05-1998
		JP 5049179 A	26-02-1993
		CN 1069366 A,B	24-02-1993
		GB 2258572 A,B	10-02-1993
		HK 79996 A	17-05-1996
JP 10271672 A	09-10-1998	US 5982604 A	09-11-1999
EP 1049240 A	02-11-2000	KEINE	
US 4553196 A	12-11-1985	JP 1584316 C	22-10-1990
		JP 2007256 B	16-02-1990
		JP 57206231 A	17-12-1982
		DE 3278914 D	22-09-1988
		EP 0081593 A	22-06-1983
		WO 8204487 A	23-12-1982

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**